

Le logiciel et le matériel

Introduction

Acknowledgment and Disclaimer:

Cette présentation est issue d'une présentation du cours mobile CSP de Ralph Morelli et al.
réalisée avec le soutien de la National Science Foundation.

Traduction et adaptation française par Pierre Huguet pour le cours

<http://onvaessayer.fr/mobileCSP>

Plan

- Matériel et logiciel (Hardware and Software)
- Types d'ordinateurs : généralistes et spécialisés
- Matériel : Qu'est-ce qu'un ordinateur ?

L'architecture de Von Neumann

Exemples

- Logiciel :

Langages

Architecture par couches (abstraction layers)

- Le Cloud : Scratch et App Inventor
- Quiz

Le matériel (Hardware)

Composants électroniques et mécaniques de l'ordinateur.



Portable



Smart phone



Ordinateur de bureau



Disque dur



Composant mémoire



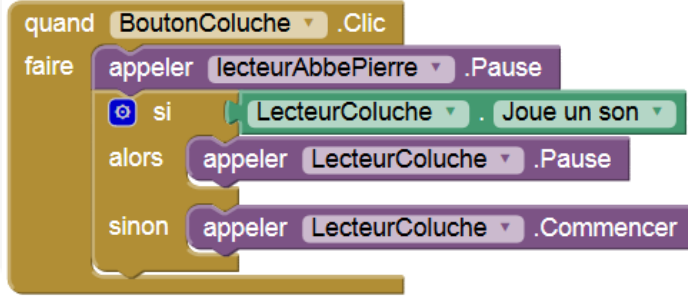
Mémoire Flash

Le logiciel (Software)

Programme ou *code informatique* qui contrôle le matériel.

```
(define fact!  
  (λ (n)  
    (let loop ((n n) (acc 1))  
      (if (= n 1)  
          acc  
          (loop (- n 1) (* acc n))))))
```

Scheme



App Inventor

```
#include <stdio.h>  
  
main()  
{  
    printf("hello, world\n");  
}
```

C

```
# This program says hello and asks for my name.  
print('Hello world!')  
print('What is your name?')  
myName = input()  
print('It is good to meet you, ' + myName)
```

Python

```
public class Hello {  
  
    public void main (String args[]) {  
        if (System.currentTimeMillis() > 1000000)  
            System.out.println("Good morning");  
        else  
            System.out.println("Good evening");  
    }  
}
```

Java

Les ordinateurs généralistes

Un *ordinateur généraliste* est un ordinateur qui peut exécuter une variété de programme choisis par nous.

```
quand BoutonColuche .Clic
faire
  appeler lecteurAbbePierre .Pause
  si LecteurColuche . Joue un son
  alors appeler LecteurColuche .Pause
  sinon appeler LecteurColuche .Commencer
```



```
quand Reconnaissance_vocale1 .Après obtention texte
résultat
faire
  mettre Zone_de_texte1 . Texte à obtenir résultat
  appeler afficherLaCarte

à afficherLaCarte
faire
  mettre global URL à joint " https://maps.googleapis.com/maps/api/staticmap
  joint "&size="
  Cadre1 . Largeur
  Cadre1 . Hauteur
  joint "&markers=color:blue|"
  appeler Web1 .Encoder Uri
  texte
  si Capteur_position1 . a longitude latit
  alors joint "&markers=color:red|"
  Capteur_position1 . La
  Capteur_position1 . Lo
  sinon ""
  mettre Cadre1 . Image de fond à obtenir global URL
```

```
quand BoutonAbbePierre .Clic
faire
  appeler LecteurColuche .Pause
  si lecteurAbbePierre . Joue un son
  alors appeler lecteurAbbePierre .Pause
  sinon appeler lecteurAbbePierre .Commencer
```

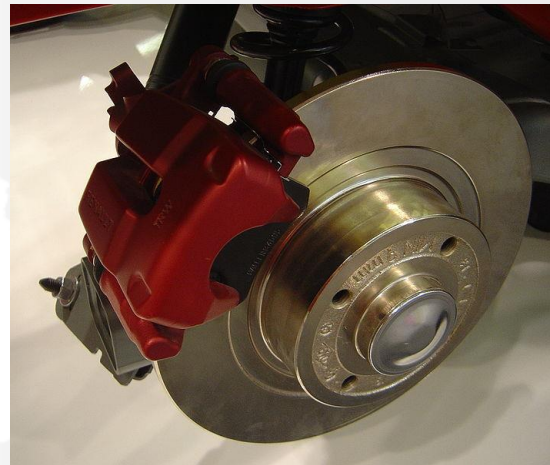


Ordinateurs spécialisés

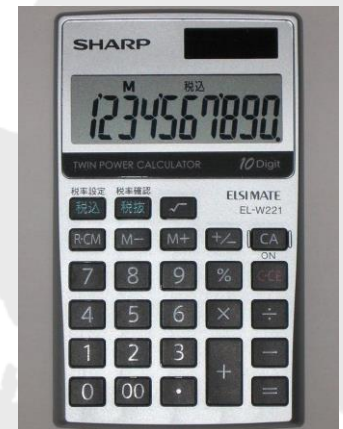
Les ordinateurs spécialisés exécutent un programme défini, que l'on ne peut pas changer.



Programme d'une montre



Programmation ABS



Calculatrice



Programme de contrôle du micro-onde

Développeur !

Un *développeur* ou *analyste programmeur* est un informaticien qui réalise des logiciels et les met en œuvre à l'aide de langages de programmation, conçoit et écrit des logiciels.

(Wikipedia)

Vous avez commencé!
Vous serez bientôt un programmeur initié!



Vous

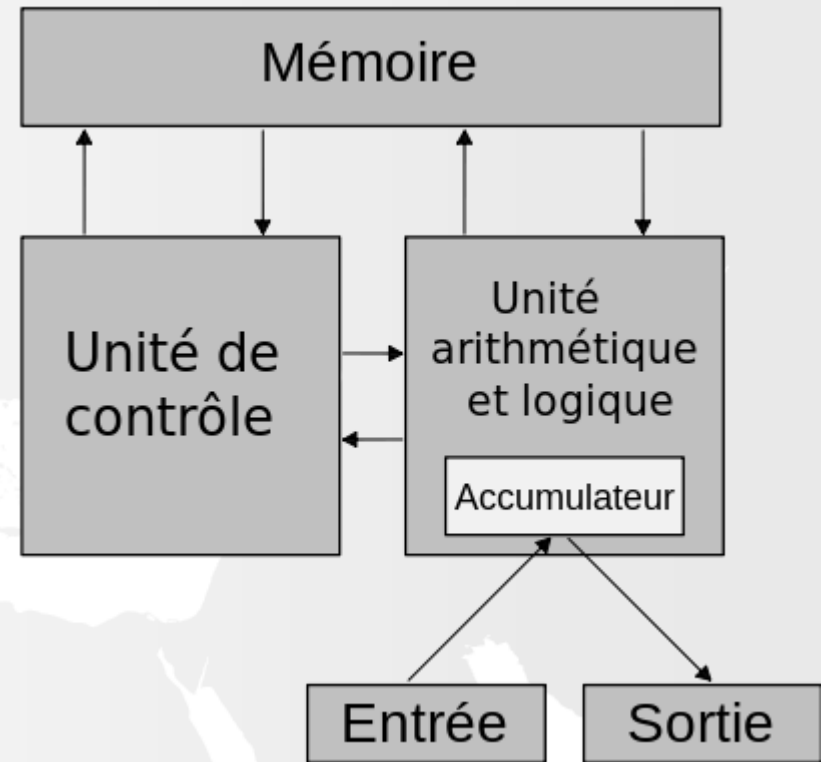
Le matériel



Le minimum dans un ordinateur ?

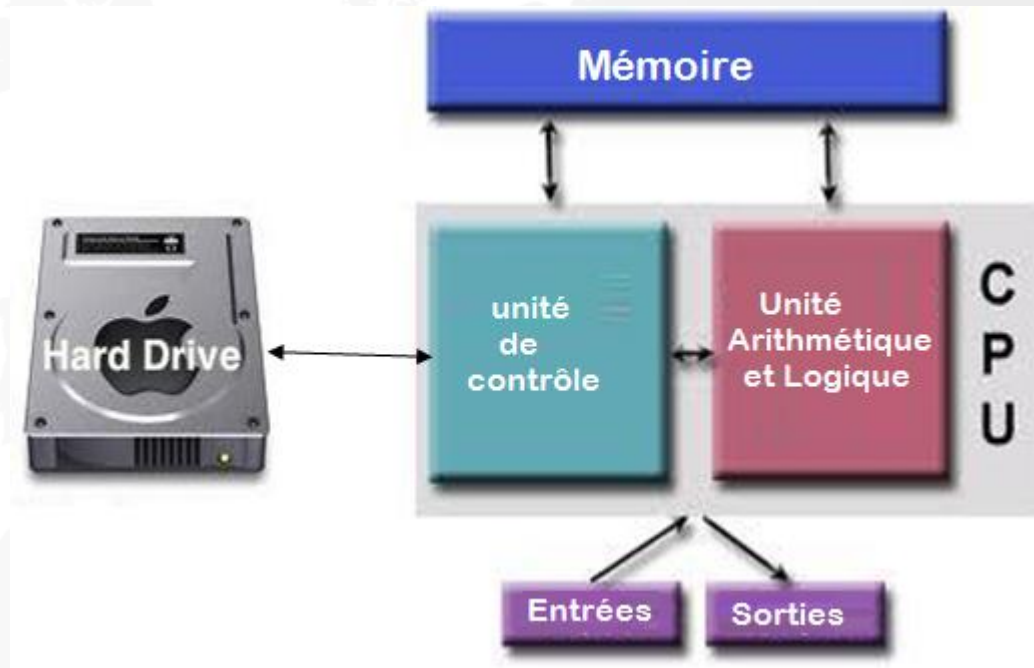
L'architecture de Von Neumann (1945) :

- l'unité arithmétique et logique : effectue les opérations de base,
- l'unité de contrôle : chargée du « séquençage » des opérations,
- la mémoire contient les données et le programme qui indiquera à l'unité de contrôle quels sont les calculs à faire sur ces données,
- les dispositifs d'entrée-sortie, qui permettent de communiquer avec le monde extérieur.



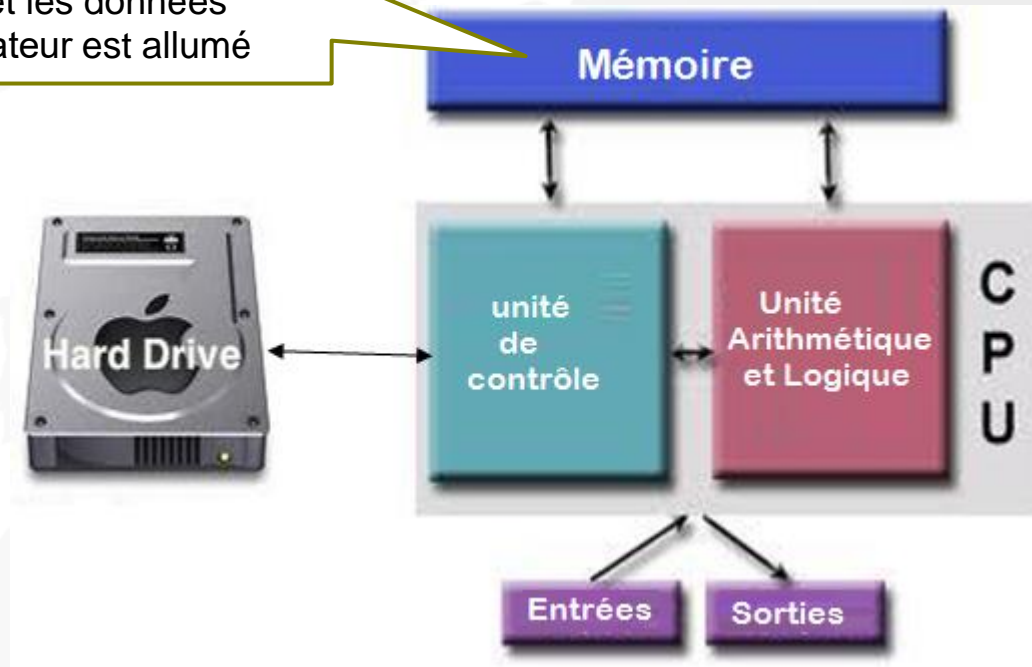
(d'après Wikipedia)

Principaux composants matériels



Principaux composants matériels

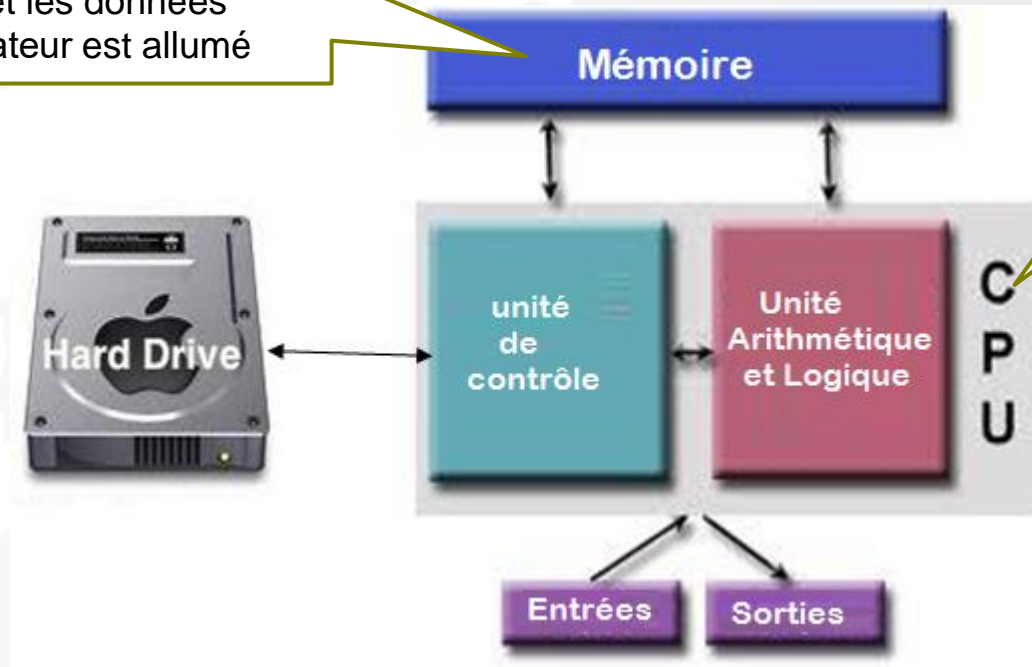
La mémoire vive, ou Random Access Memory (RAM) stocke **temporairement** les programmes et les données lorsque l'ordinateur est allumé



Principaux composants matériels

La mémoire vive, ou Random Access Memory (RAM) stocke **temporairement** les programmes et les données lorsque l'ordinateur est allumé

L'unité centrale, Central Processing Unit (CPU) exécute les instructions du programme et effectue les opérations arithmétiques et logiques.



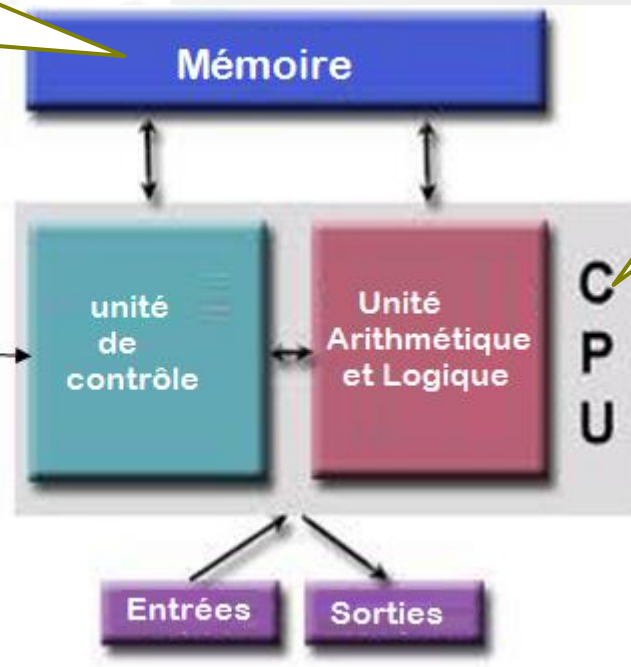
Principaux composants matériels

La mémoire vive, ou Random Access Memory (RAM) stocke **temporairement** les programmes et les données lorsque l'ordinateur est allumé

L'unité centrale, Central Processing Unit (CPU) exécute les instructions du programme et effectue les opérations arithmétiques et logiques.



Les *périphériques de stockage, Storage devices* (disques, mémoire flash, CDs,) stockent les données de façon **permanente**. Elles restent enregistrées même après avoir éteint l'ordinateur.



Principaux composants matériels

La mémoire vive, ou Random Access Memory (RAM) stocke **temporairement** les programmes et les données lorsque l'ordinateur est allumé

Mémoire

L'unité centrale, Central Processing Unit (CPU) exécute les instructions du programme et effectue les opérations arithmétiques et logiques.



Hard Drive

unité de contrôle

Unité Arithmétique et Logique

C
P
U

Entrées

Sorties

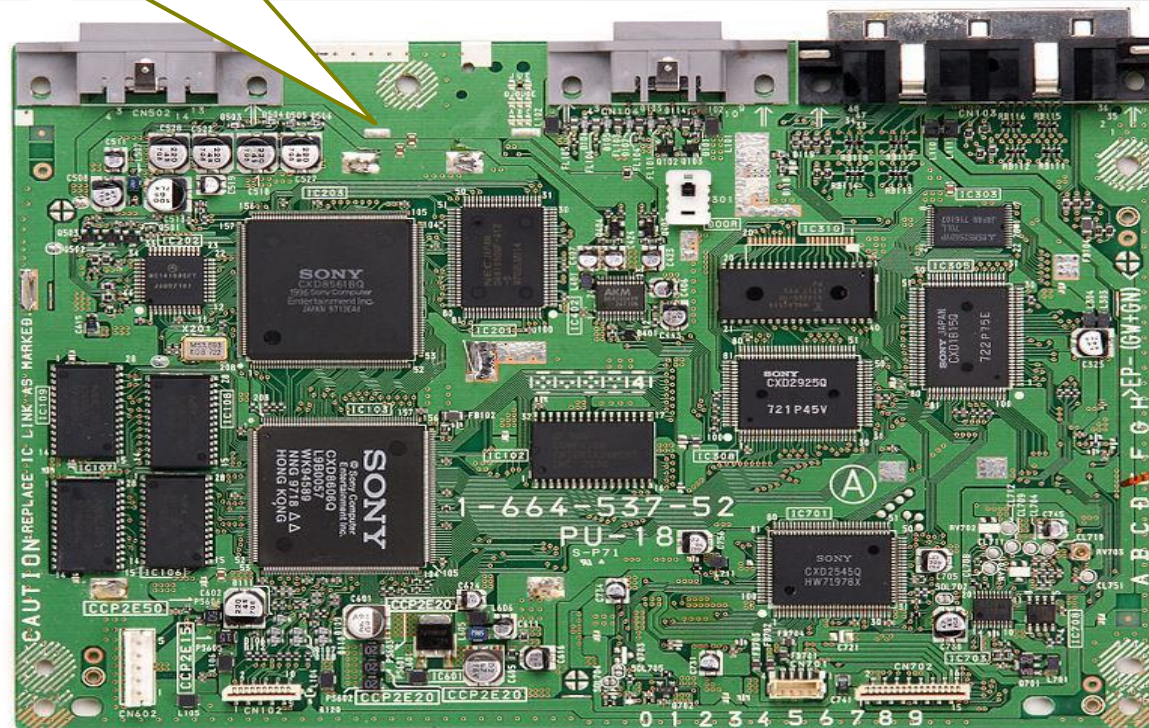
Les *périphériques de stockage*, *Storage devices* (disques, mémoire flash, CDs,) stockent les données de façon **permanente**. Elles restent enregistrées même après avoir éteint l'ordinateur.

Les entrées /sorties E/S : Les *entrées* (souris, écran tactile, micro, ...) transmettent de l'information sur l'environnement à l'ordinateur.

Les *Sorties* (écran, haut parleur) transfèrent de l'information de l'ordinateur vers l'extérieur.

Carte mère et circuits (chips)

La **carte mère** est un circuit imprimé sur lequel sont installés les principaux composants électroniques de l'ordinateur.



Sony PlayStation

Page Hugel: <http://onvaessayer.org/mobileCSP>

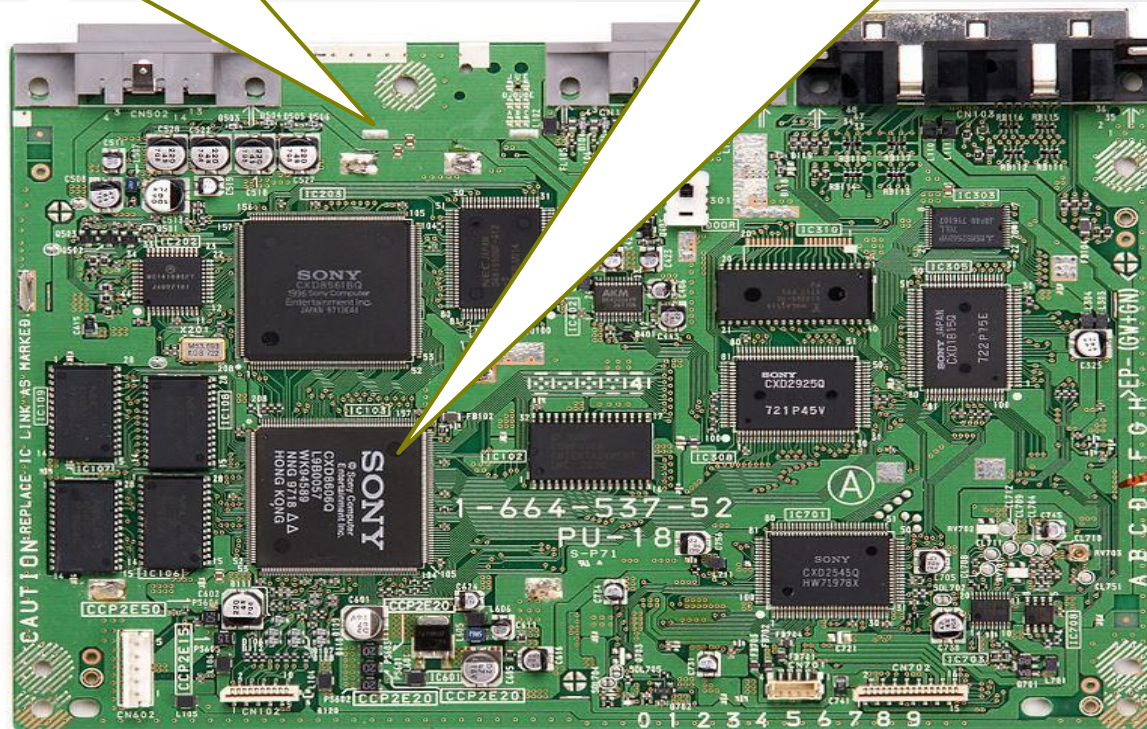
Version originale : <https://ram8647.appspot.com/mobileCSP>



Carte mère et circuits (chips)

La **carte mère** est un circuit imprimé sur lequel sont installés les principaux composants électroniques de l'ordinateur.

Un **chip** ou circuit intégré (IC), contient des millions de circuits électroniques. Celui-ci est l'unité centrale ou le **CPU** De l'ordinateur.



Sony PlayStation

Page Hugel: <http://onvaessayer.org/mobileCSP>

Version originale : <https://ram8647.appspot.com/mobileCSP>

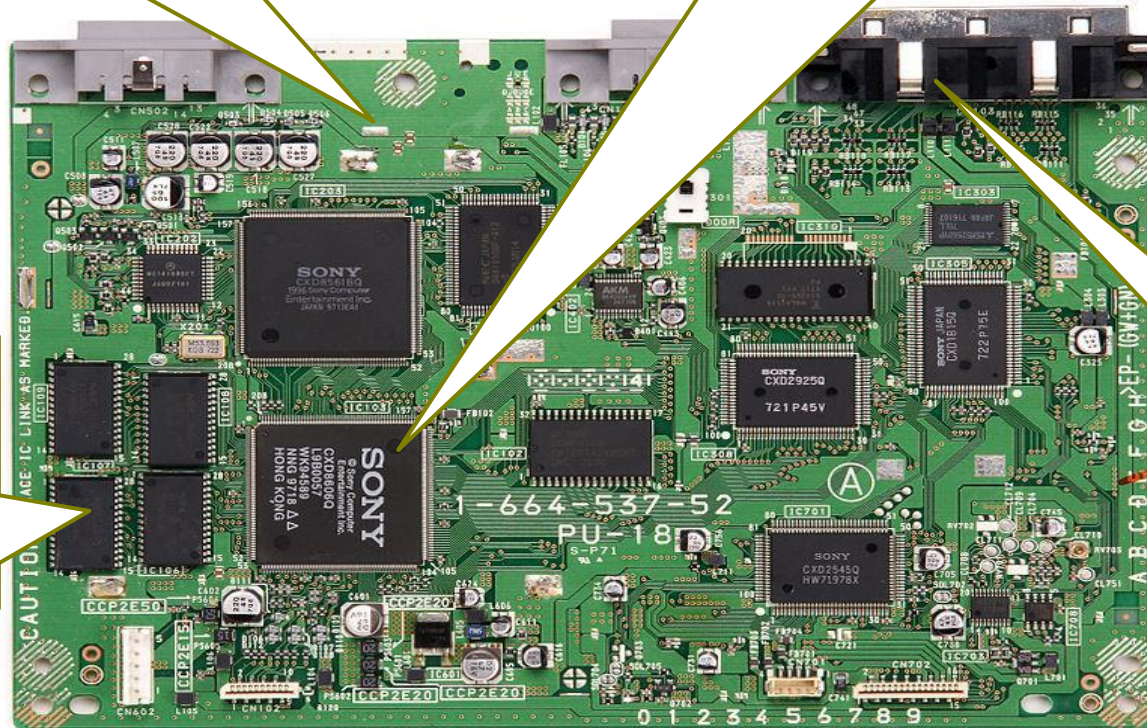


Carte mère et circuits (chips)

La **carte mère** est un circuit imprimé sur lequel sont installés les principaux composants électroniques de l'ordinateur.

Un **chip** ou circuit intégré (IC), contient des millions de circuits électroniques. Celui-ci est l'unité centrale ou le **CPU** De l'ordinateur.

Composants mémoire (RAM)
Contiennent la mémoire vive de l'ordinateur.



Connecteurs E/S
permet de raccorder les périphériques d'entrée/sortie.

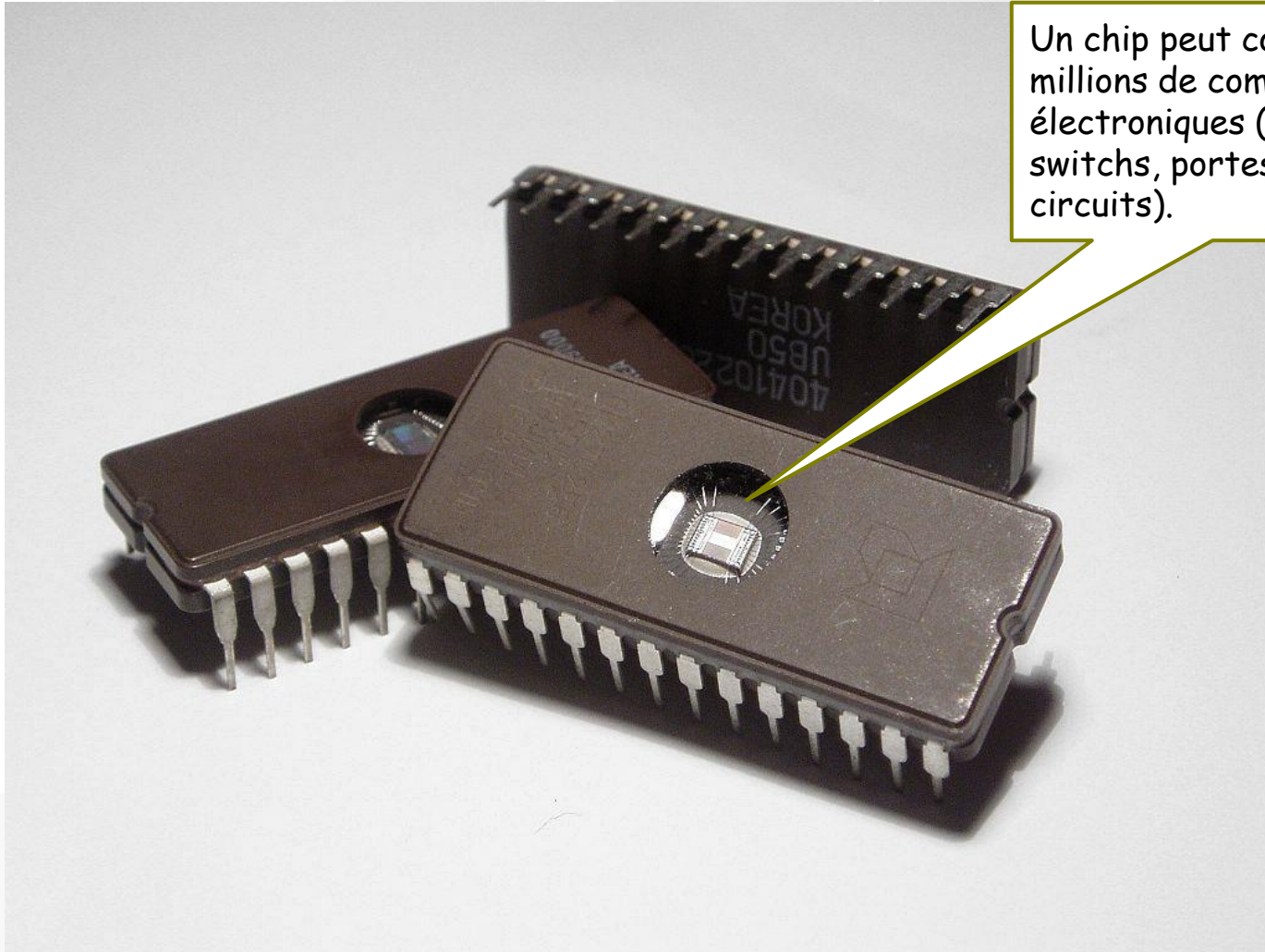
Sony PlayStation

Page huguet : <http://onvaessayer.org/mobileCSP>

Version originale : <https://ram8647.appspot.com/mobileCSP>

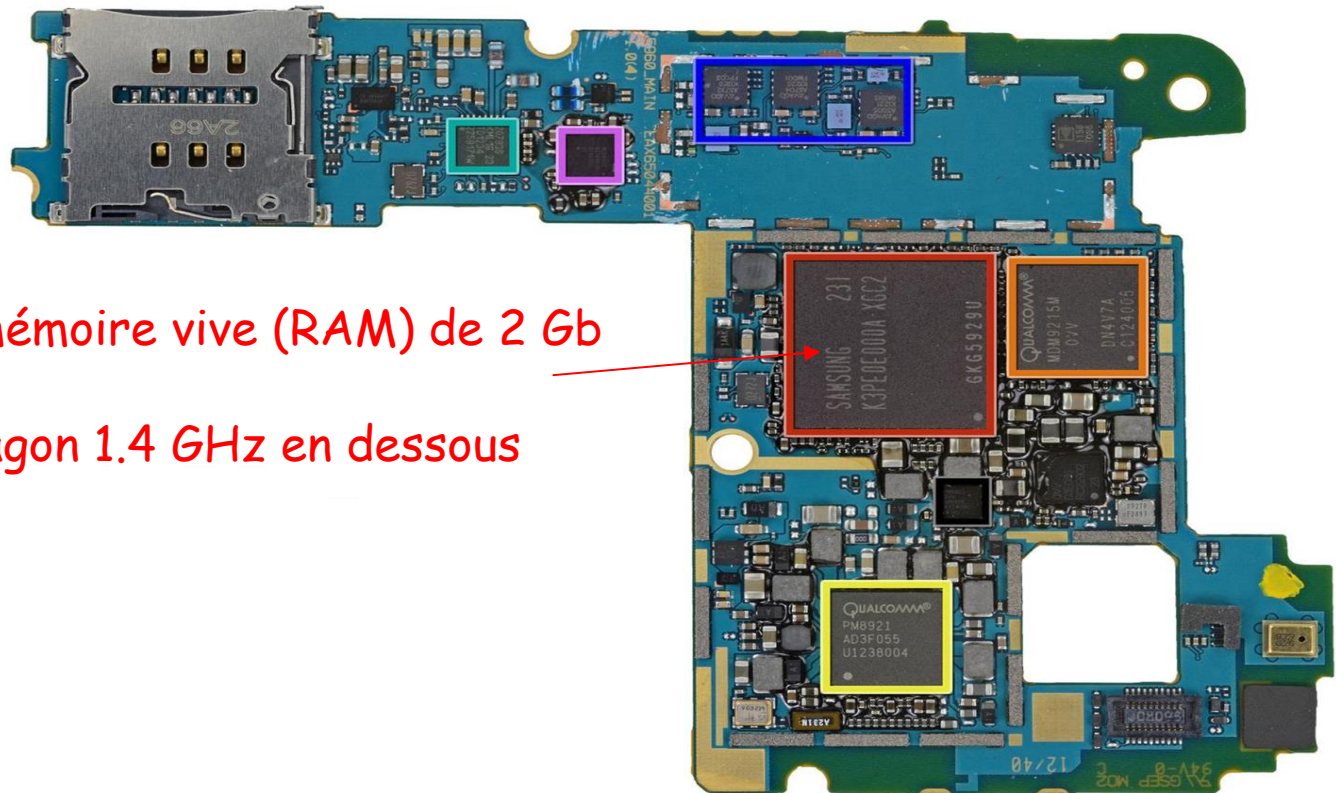


Circuit Intégré



Un chip peut contenir des millions de composants électroniques (diodes, switches, portes logiques, circuits).

Carte mère d'un Nexus 4 (face arrière)



Composant mémoire vive (RAM) de 2 Gb

CPU Snapdragon 1.4 GHz en dessous

Src: <http://www.ifixit.com/Teardown/Nexus+4+Teardown/11781/3>

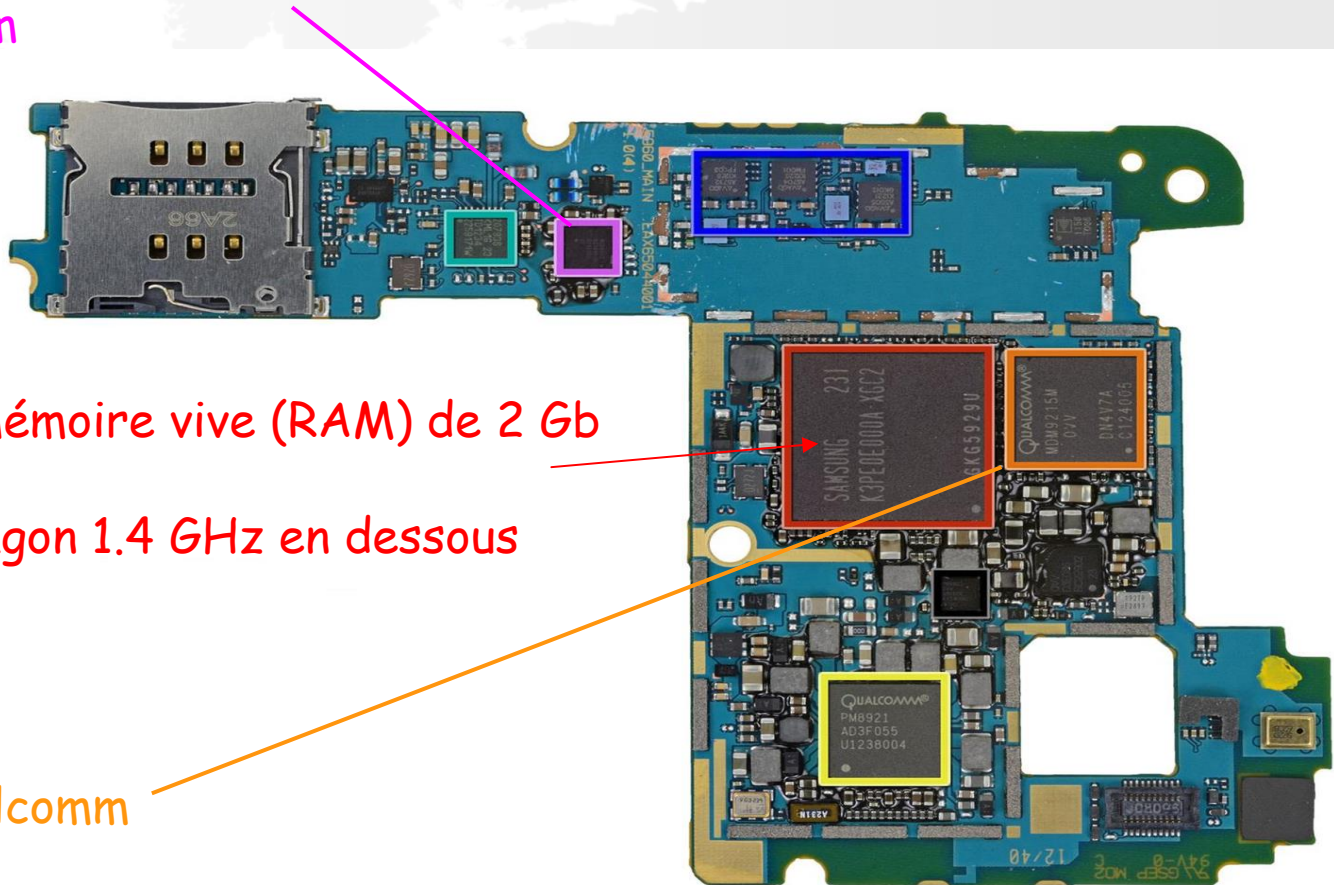
Pierre Huguet : <http://onvaessayer.org/mobileCSP>

Version originale : <https://ram8647.appspot.com/mobileCSP>



Carte mère d'un Nexus 4 (face arrière)

Codeur/cécodeur (codec)
audio Qualcomm



Composant mémoire vive (RAM) de 2 Gb

CPU Snapdragon 1.4 GHz en dessous

Modem Qualcomm

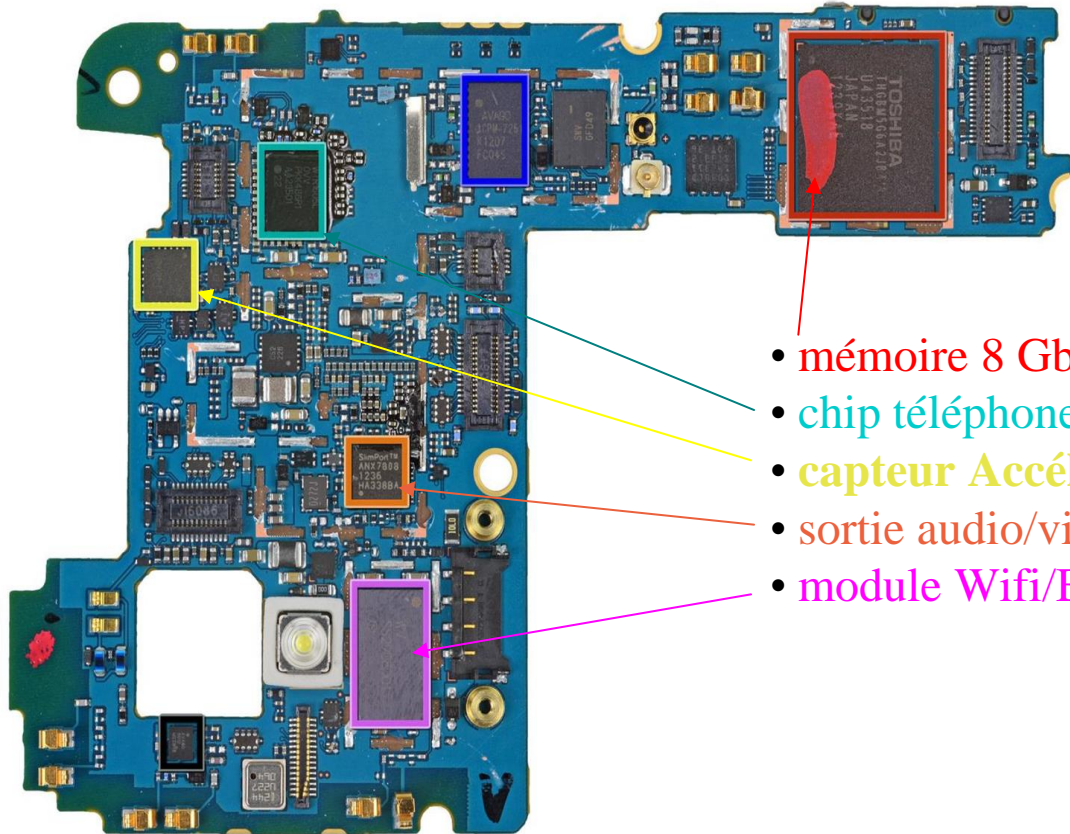
Src: <http://www.ifixit.com/Teardown/Nexus+4+Teardown/11781/3>

Pierre Huguet : <http://onvaessayer.org/mobileCSP>

Version originale : <https://ram8647.appspot.com/mobileCSP>



Carte mère d'un Nexus 4 (face avant)



- mémoire 8 Gb Flash – stockage permanent
- chip téléphone Qualcomm 4 Gb LTE
- capteur Accéléromètre
- sortie audio/vidéo vidéo HDMI
- module Wifi/Bluetooth

Src: <http://www.ifixit.com/Teardown/Nexus+4+Teardown/11781/3>

Pierre Huguet : <http://onvaessayer.org/mobileCSP>

Version originale : <https://ram8647.appspot.com/mobileCSP>



Logiciel

```
quand BoutonColuche .Clic
faire
  appeler lecteurAbbePierre .Pause
  si LecteurColuche .Joue un son
  alors appeler LecteurColuche .Pause
  sinon appeler LecteurColuche .Commencer
```

Logiciel : Programme informatique

Un *programme informatique* est une liste d'instructions qui contrôlent l'ordinateur.

Programme App Inventor



Programme Java

```
public class Hello {  
  
    public void main (String args[]) {  
        if (System.currentTimeMillis() > 1000000)  
            System.out.println("Good morning");  
        else  
            System.out.println("Good evening");  
    }  
}
```



Les Interfaces logicielles



Le logiciel est une *interface* entre nous et nos ordinateurs.

Human/Computer
interface

```
quand BoutonColuche .Clic
faire
  appeler lecteurAbbePierre .Pause
  si LecteurColuche . Joue un son
  alors appeler LecteurColuche .Pause
  sinon appeler LecteurColuche .Commencer
```

Application
App Inventor
Software



Smart Phone
Matériel



Couches d'Interface



```
when MLKButton.Click
do
  call MalcolmPlayer.Pause
  if MLKPlayer.isPlaying
  then call MLKPlayer.Pause
  else call MLKPlayer.Start
```

Couche Application - Appli "une petite idée"



Couche : Matériel - smartPhone (Caméra, écran)



Couches d'Interface



```
when MLKButton.Click
do
  call MalcolmPlayer.Pause
  if MLKPlayer.IsPlaying
  then call MLKPlayer.Pause
  else call MLKPlayer.Start
```



Couche Application - Appli "une petite idée"

OS/application interface

Operating System Layer - Android

App Loader software

Camera controller software

Touch screen controller software

Hardware/software interfaces

Couche : Matériel - smartPhone (Caméra, écran)



Couches d'Interface



```
#import <Foundation/Foundation.h>
#include <stdio.h>

int main (int argc, const char * argv[])
{
    NSAutoreleasePool * pool = [[NSAutoreleasePool alloc] init];

    float x,y;
    const char* string = "3.1415 6.28";
    sscanf(string, "%f %f", &x, &y);

    NSLog(@"x = %4f, y = %4f", x, y);

    [pool drain];
    return 0;
}
```



Couche : application - Angry Birds

OS/interface application

Couche : Système d'exploitatin OS

Logiciel de chargement d'appli (loader)

Logiciel de contrôle de la Caméra

Logiciel de contrôle de l'écran tactile

Hardware/software interfaces

Couche : Matériel - smartPhone (Caméra, écran)



Le Langage machine

Le langage Machine - lu par la machine

```
00101100  1011011000111100  
00110011  1110100011100010  
00111001  1010100001100001
```

Le Langage machine

Le langage Machine - lu par la machine

```
00101100  1011011000111100  
00110011  1110100011100010  
00111001  1010100001100001
```

Les ordinateurs ne comprennent que leur langage machine.

Le Langage machine

Le langage Machine - lu par la machine

```
00101100 1011011000111100
00110011 1110100011100010
00111001 1010100001100001
```

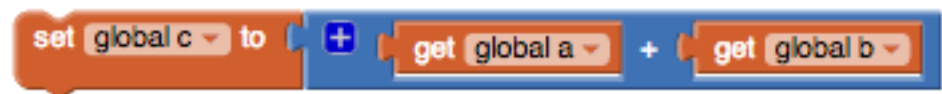
Les ordinateurs ne comprennent que leur langage machine.



Langages de haut et bas niveaux

Langage de haut niveau - compréhensible par l'homme

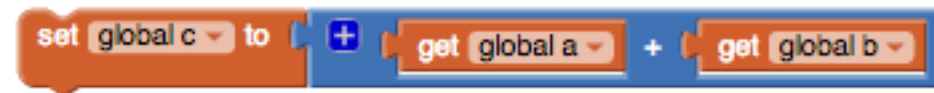
$c = a + b;$

A Scratch code snippet showing three blocks: an orange 'set global c to' block, a blue '+' operator block, and two orange 'get global a' and 'get global b' blocks connected to the operator.

Langages de haut et bas niveaux

Langage de haut niveau - compréhensible par l'homme

$c = a + b;$



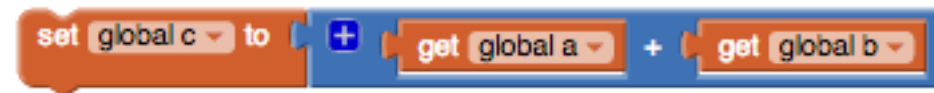
Langage Machine - lisible par la machine

```
00101100 1011011000111100
00110011 1110100011100010
00111001 1010100001100001
```

Langages de haut et bas niveaux

Langage de haut niveau - compréhensible par l'homme

`c = a + b;`




Logiciel de traduction du *code source* dans un langage de haut niveau, en *code binaire* dans un langage de bas niveau

Langage Machine - lisible par la machine

```
00101100 1011011000111100
00110011 1110100011100010
00111001 1010100001100001
```

Abstraction dans un langage

Code App Inventor -- une *abstraction* adaptée à nous



```
set global c to + get global a + get global b
```

Abstraction dans un langage

Code App Inventor -- une *abstraction* adaptée à nous



set global c to [get global a + get global b]

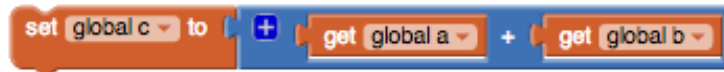
logiciel de traduction

code binaire -- *abstraction* comprise par la machine.

00111001 1010100001100001

Abstraction dans un langage

Code App Inventor -- une *abstraction* adaptée à nous

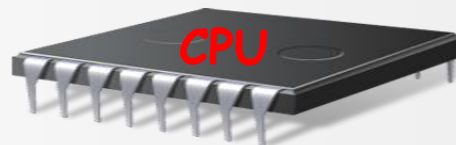


logiciel de traduction

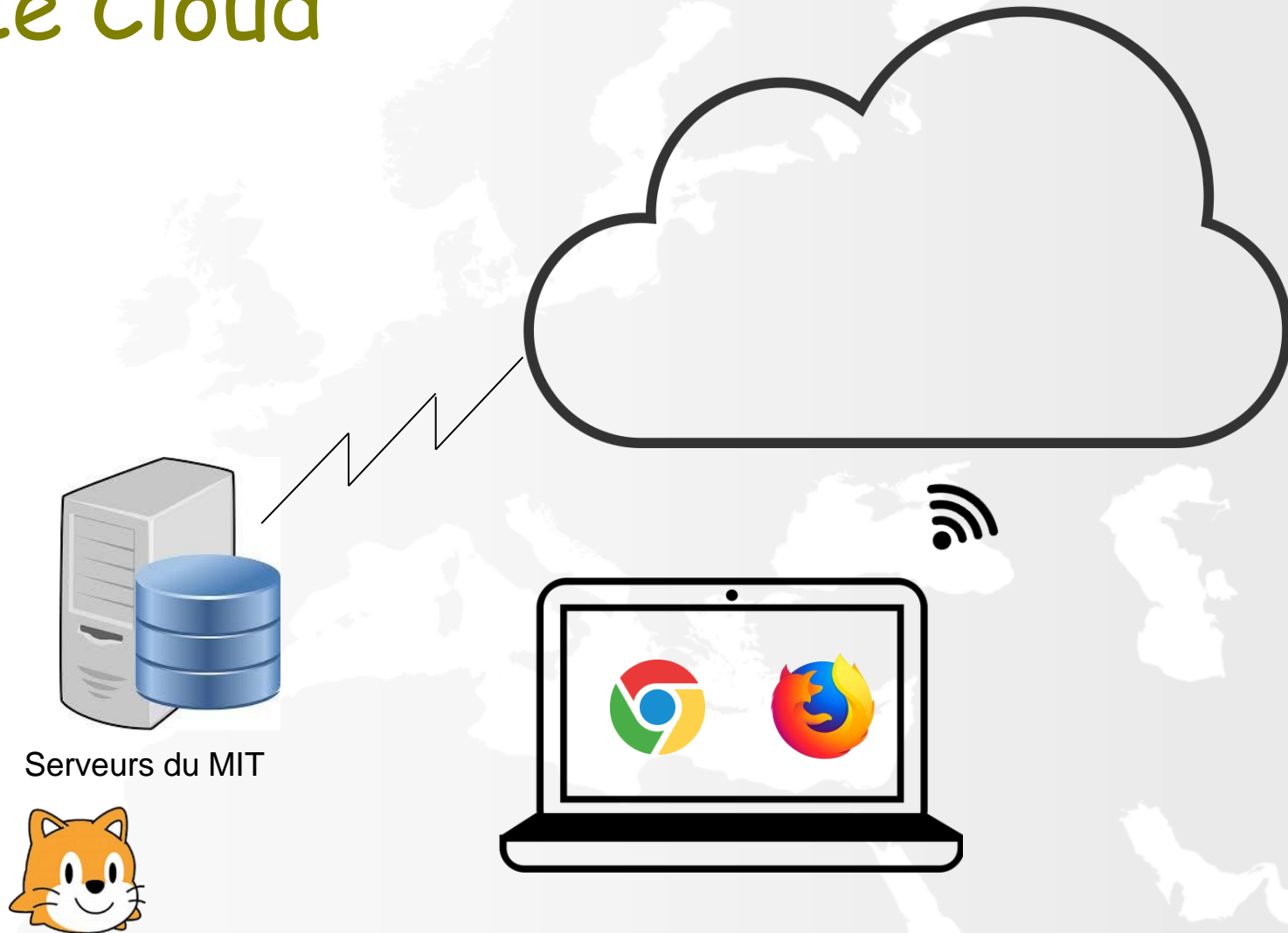
code binaire -- *abstraction* comprise par la machine.

00111001 1010100001100001

Interpréteur d'instructions binaires



Le Cloud



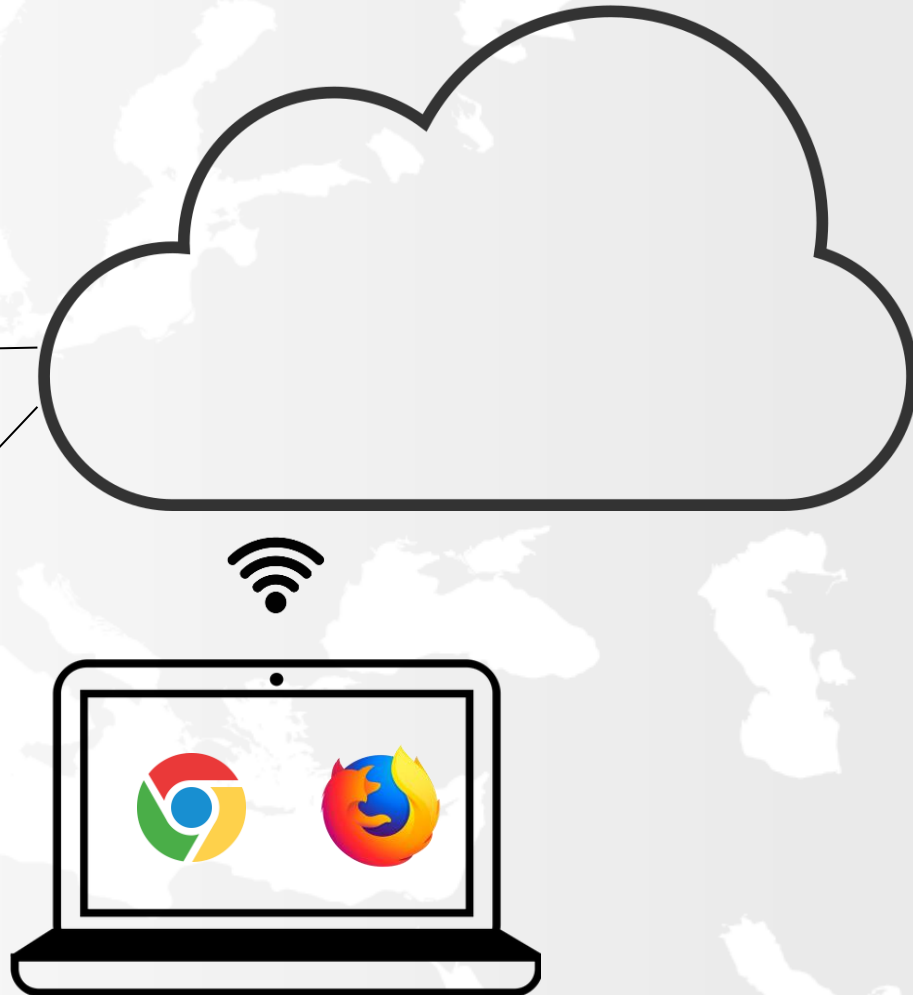
Le Cloud



Serveurs Google Drive



Serveurs du MIT



Le Cloud



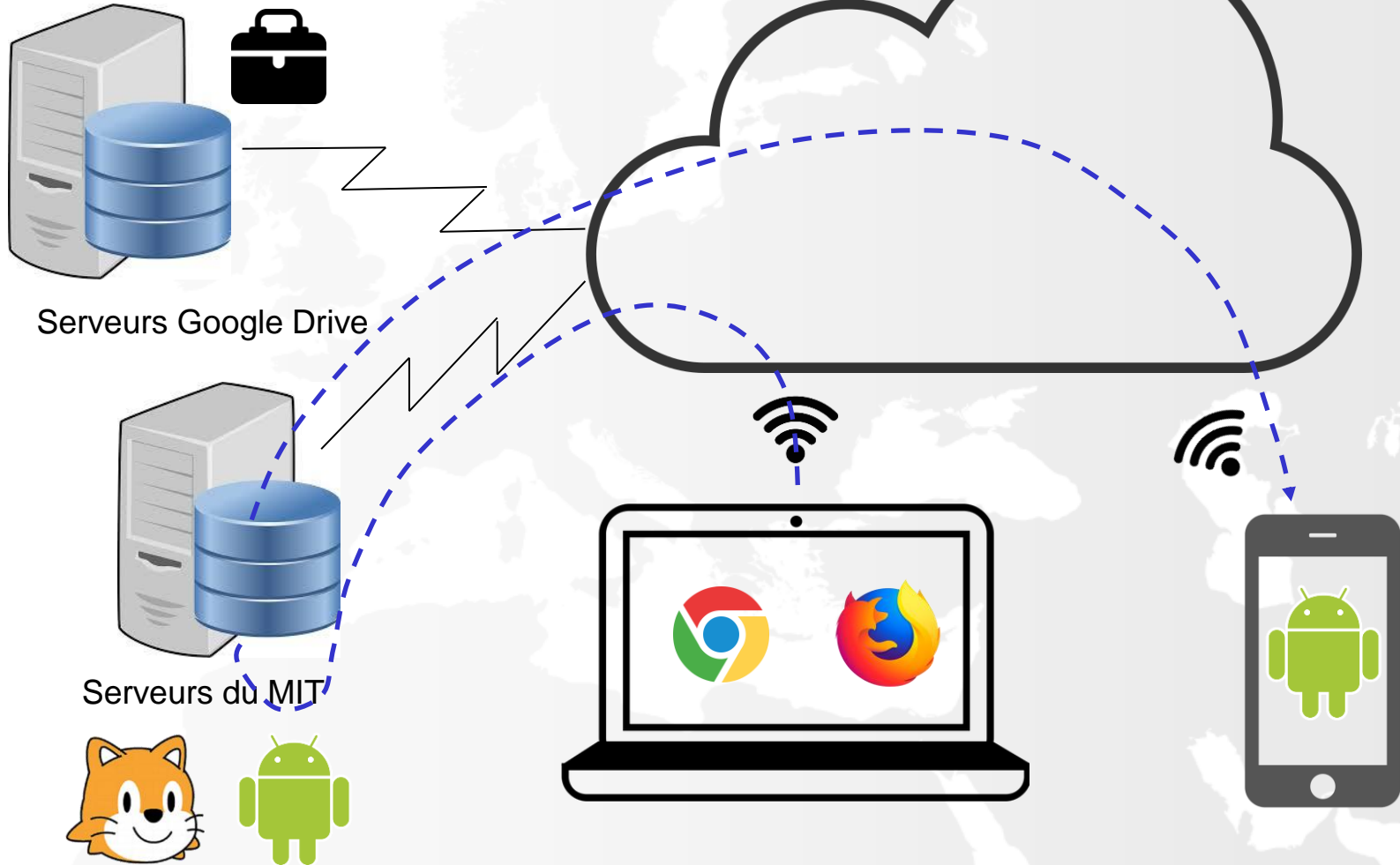
Serveurs Google Drive



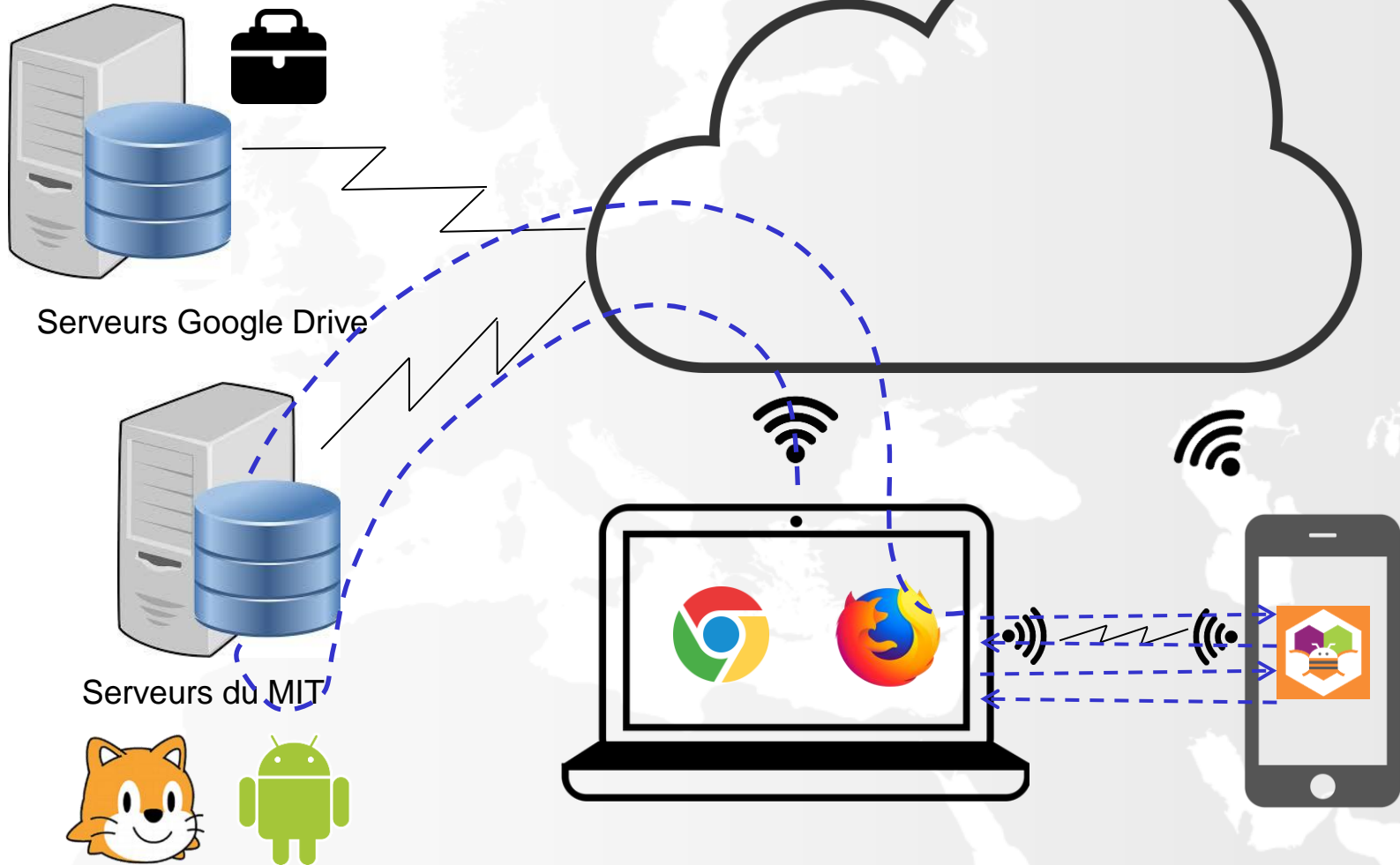
Serveurs du MIT



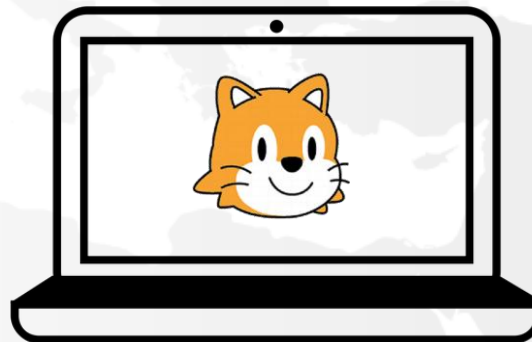
Le Cloud



Le Cloud



Le Cloud





Ouh là!

Ça fait beaucoup de notions!

Exercice : mettez chaque terme en face de sa définition

	Terme technique	Définition ou description
1	Ordinateur	A Composants électroniques et mécaniques de l'ordinateur.
2	Programme	B Ordinateur qui a un programme figé (ex : calculatrice, montre, freins d'une voiture).
3	Matériel	C Contient les principaux composants électroniques de l'ordinateur.
4	Logiciel	D Stocke temporairement les programmes et données temporairement lorsque l'ordinateur est branché.
5	Ordinateur généraliste	E Une machine traite l'information sous le contrôle d'un programme.
6	Ordinateur dédié	F Un circuit intégré (IC) qui contient des millions de petits circuits.
7	RAM (mémoire à accès aléatoire)	G Un ordinateur qui peut exécuter beaucoup de programmes différents (ex : un smartphone).
8	Unité centrale (CPU)	H Le matériel qui contient et exécute les instructions d'un programme.
9	Carte mère	I Les programmes qui contrôlent l'ordinateur.
10	Langage machine	J Un langage de programmation lisible par l'homme (ex : App Inventor) et qui permet au programmeur d'utiliser facilement des abstractions.
11	Langage de haut niveau	K Un langage de programmation directement lisible par l'unité centrale de l'ordinateur.
12	Composant électronique (chip)	L Une séquence d'instructions qui contrôle l'ordinateur.